

## **Pengembangan Perangkat Ajar Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa**

**Maulidi Arsih Umaroh Islamiah<sup>1</sup>, Nurcholif Diah Sri Lestari<sup>2\*</sup>, Didik Sugeng Pambudi<sup>3</sup>, Dian Kurniati<sup>4</sup>, Arika Indah Kristiana<sup>5</sup>**

Universitas Jember, Jember, Indonesia<sup>1,2\*,3,4,5</sup>

maulidiarsih0507@gmail.com<sup>1</sup>, [nurcholif.fkip@unej.ac.id](mailto:nurcholif.fkip@unej.ac.id)<sup>2\*</sup>,  
didikpambudi.fkip@unej.ac.id<sup>3</sup>, dian.kurniati@unej.ac.id<sup>4</sup>, arika.fkip@unej.ac.id<sup>5</sup>

### **ABSTRAK**

Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk menciptakan perangkat ajar yang dapat dinyatakan valid, praktis, dan efektif, khususnya pada materi barisan dan deret. Adanya pengembangan perangkat ajar dilakukan untuk peningkatan kemampuan numerasi siswa. Penelitian ini termasuk dalam jenis *research* dan *development* dengan pengembangan model 4D dari Thiagarajan. Tahapan 4D dari Thiagarajan mencakup tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Adapun data yang dihimpun memanfaatkan teknik observasi, tes, dan angket. Hasil dari penelitian pengembangan perangkat ajar berbasis masalah tergolong ke dalam kriteria valid, praktis, dan efektif. Tingkat kevalidan dapat dilihat dari nilai kevalidan setiap modul ajar sebesar 4,76, LKPD sebesar 4,77, paket tes sebesar 4,71, dan buku petunjuk sebesar 4,76 (dari 5) yang termasuk pada kategori valid. Nilai kepraktisan diperoleh dari aktivitas siswa sebesar 89,7%, keterlaksanaan pembelajaran sebesar 89,2%, dengan angket respon guru bernilai positif. Nilai keefektifan dilihat dari data hasil belajar diperoleh 81,8% tuntas secara klasikal. Tidak hanya itu, keefektifan dilihat dari kemampuan numerasi dari peningkatan N-Gain yang menunjukkan rerata 0,77 pada kategori tinggi, serta angket respon siswa yang menunjukkan nilai positif. Dapat disimpulkan bahwa pengembangan perangkat ajar berbasis masalah yang valid, praktis, dan efektif dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

**Kata kunci** : matematika, numerasi, pembelajaran berbasis masalah

### **ABSTRACT**

The research that has been conducted aims to create instructional tools that can be declared valid, practical, and effective, especially on the material of sequences and series. The development of an instructional tool is done to improve students' numeracy skills. This study belongs to the research and development (R&D) type with the development of Thiagarajan's 4D model. Thiagarajan's 4D stages include defining, designing, developing, and disseminating. The data were collected using observation, test, and questionnaire techniques. The research results of the development of problem-based learning tools are classified into valid, practical, and effective criteria. The level of validity can be seen from the validity value of each teaching module of 4.76, LKPD of 4.77, test package 4.71, and instructional book of 4.76 (of 5) which is included in the valid category. The practicality value is obtained from student activities by 89.7%, the implementation of learning devices by 89.2% with a positive teacher response questionnaire. The effectiveness value seen from the learning outcomes data obtained 81.8% classically complete. In addition, effectiveness is seen from the increase in N-Gain numeracy skills which shows an average of 0.77 in the high category, and the student response questionnaire which shows a positive value. It

can be concluded that the instructional of valid, practical, and effective problem-based learning tools can improve students' numeracy skills.

**Keywords** : mathematics, numeracy, problem-based learning

## PENDAHULUAN

Kemampuan siswa untuk berasumsi dalam mengaplikasikan objek langsung dalam matematika sekolah untuk menyelesaikan masalah praktis di dunia nyata dengan konteks yang relevan disebut Numerasi (Pusat Asesmen dan Pembelajaran, 2020). Era modern saat ini, kemampuan numerasi menjadi suatu yang penting untuk kesejahteraan warga negara di era modern. Dengan dimilikinya kemampuan numerasi memiliki kebermanfaatan berupa terbukanya peluang dalam dunia kerja dan membangun dasar matematika melalui belajar sepanjang hidup (Gal et al., 2020). Selain itu, siswa juga sangat penting memiliki kemampuan numerasi, sebab dengan adanya kemampuan tersebut siswa dapat memprediksi, melakukan penafsiran data, serta mengatasi permasalahan dalam kehidupan yang terjadi di sekitar siswa. Dengan begitu, kemampuan numerasi berimbas pada kualitas sumber daya manusia. Namun, kenyataan menyiratkan bahwa kemampuan numerasi siswa belum mencapai taraf yang diinginkan. Keadaan ini selaras dengan penelitian oleh Purwanto (2021) yang menunjukkan bahwa ketuntasan mengerjakan soal numerasi belum mencapai 50% dari total seluruh siswa. Menurut Sari et al. (2021) bahwa dalam mengerjakan soal numerasi, siswa kesulitan menggunakan angka dan simbol matematika, kesulitan menganalisis informasi sehingga tidak mampu memahami pertanyaan dengan baik, dan melakukan kesalahan dalam menarik kesimpulan karena salah dalam menganalisis masalah sehingga dalam menginterpretasikan hasil analisis masih kurang akurat serta cenderung tidak teliti dalam perhitungan.

Konten numerasi yang dapat dipelajari siswa terdiri dari bilangan, pengukuran dan geometri, data dan ketidakpastian, serta aljabar. Menurut Pusat Asesmen dan Pembelajaran (2020) persamaan dan pertidaksamaan, relasi dan fungsi (termasuk pola bilangan), serta rasio dan proporsi termasuk dalam cakupan konten aljabar. Barisan dan deret termasuk salah satu materi dalam konten aljabar. Penerapan barisan dan deret dalam situasi aktivitas harian memberikan manfaat dalam berbagai bidang studi dan industri. Meskipun demikian, penyelesaian persoalan yang terjadi di kehidupan sehari-hari masih mengalami beberapa kendala. Temuan ini selaras dengan penelitian Kristianti & Handayani (2023) yang menyatakan bahwa dalam melakukan penyelesaian berkaitan dengan soal numerasi barisan dan deret, sebagian besar siswa dapat menerapkan konsep dan melakukan perhitungan dengan tepat, namun masih terdapat siswa yang tidak dapat melakukan identifikasi, menjelaskan penggunaan konsep angka serta simbol matematika, dan tidak dapat menyimpulkan hasil perhitungan yang telah dilakukan.

Kondisi di atas mengindikasikan bahwa pembelajaran di kelas masih belum memfasilitasi terkait kemampuan numerasi siswa. Menurut Aklimawati et al. (2019), secara umum pembelajaran di kelas banyak diambil alih oleh guru, sehingga siswa menjadi pasif sebagai pendengar dan hanya menyimak pemaparan guru. Hal ini selaras dengan studi pendahuluan bahwa kegiatan instruksional yang terjadi di dalam kelas masih menerapkan metode ceramah. Pembelajaran masih mengandalkan metode ceramah yang didominasi oleh guru karena perangkat ajar yang memadai untuk

meningkatkan numerasi siswa masih belum ada. Perangkat ajar yang tersedia saat ini hanya disusun sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) tanpa memperhatikan indikator kemampuan numerasi dengan baik. Dengan demikian, perlunya dilakukan pengembangan sebuah perangkat ajar yang memungkinkan pendekatan kegiatan pembelajaran lebih dominan pada siswa, bukan hanya didominasi oleh guru. Perangkat ajar ini harus didesain agar mengintegrasikan permasalahan dunia nyata ke dalam proses pembelajaran. Penelitian oleh Hidayat et al. (2021) dan Soraya dan Aisyah (2022) menyatakan terkait pengembangan perangkat ajar berbasis masalah dapat diaplikasikan untuk mendukung peningkatan kemampuan numerasi yang dimiliki siswa.

Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan instruksional di mana permasalahan nyata yang relevan bagi kehidupan siswa disajikan sebagai fokus utama dalam proses pembelajaran (Ardianti et al., 2022). Hal ini memacu siswa untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut berdasarkan pengetahuan dan pengalaman baru. Menurut Pamungkas dan Franita (2019) pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari beberapa tahapan dapat mendukung peningkatan kemampuan numerasi siswa, guru dapat membiasakan siswa dalam pengambilan keputusan saat menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya (Ambarwati & Kurniasih, 2021) serta mereka dapat menekankan penggunaan konseptual materi yang telah diajarkan untuk mengatasi permasalahan yang relevan dengan kehidupan siswa (Widiastuti & Kurniasih, 2021).

Mengacu pemaparan sebelumnya, penelitian ini memiliki tujuan untuk menciptakan perangkat ajar yang dapat dinyatakan valid, praktis, dan efektif, khususnya pada materi barisan dan deret untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Khotimah dan Aini (2022) mengembangkan perangkat ajar berbasis masalah berupa LKPD untuk materi SPLDV, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Khusna (2022) juga fokus pada pengembangan perangkat ajar berbasis masalah dalam bentuk LKPD tetapi pada materi tentang bentuk aljabar, dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Penelitian ini juga mengembangkan perangkat ajar berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa, tidak hanya berupa LKPD tetapi juga modul ajar, paket tes, dan buku petunjuk penggunaan perangkat ajar, yang dikhususkan pada materi barisan dan deret. Perangkat ajar yang dikembangkan pada penelitian ini mengacu pada sintaks pembelajaran berbasis masalah yang dinyatakan secara spesifik tiap langkahnya dan di dalamnya terdapat aktivitas pembelajaran yang menunjang untuk meningkatkan kemampuan numerasi.

## **METODE**

Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan suatu produk pengembangan perangkat ajar pada materi barisan dan deret yang valid, praktis, dan efektif untuk memfasilitasi peningkatan kemampuan numerasi siswa. Model pengembangan 4D dari Thiagarajan dipilih dalam pengembangan perangkat ajar yang melewati tahapan pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Tahap awal berupa pendefinisian untuk menguraikan secara jelas ketentuan yang diperlukan untuk melakukan pengembangan perangkat ajar. Tahap perancangan memiliki tujuan untuk merancang perangkat ajar dengan hasil akhir berupa *prototype*. Tahap pengembangan dilakukan peneliti untuk memperoleh *draft* yang sudah diberi masukan dari para ahli

untuk dilaksanakan uji coba lapangan. Tahap selanjutnya dilakukan penyebaran perangkat ajar valid, praktis, dan efektif dalam cakupan lebih luas baik secara *offline* ataupun *online*.

Daerah penelitian adalah wilayah atau lokasi tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk melakukan studi atau penelitian. Daerah penelitian terkonsentrasi di SMA Nuris Jember dengan alasan di sekolah tersebut belum terfasilitasinya terkait perangkat ajar untuk mawadahi peningkatan kemampuan numerasi. Penelitian ini dilaksanakan pada 19 Januari 2024 sampai 2 Februari 2024. Siswa kelas X SMA Nuris Jember menjadi populasi dalam penelitian ini, dengan 5 siswa untuk uji coba keterbacaan dan 22 siswa untuk uji coba kelompok besar. Sampel yang ada tersebut diambil secara random tanpa melihat strata yang ada dalam populasi. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup observasi, tes, dan angket. Analisis terhadap data yang dikumpulkan mencakup aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, yang dilakukan setelah uji coba selesai.

Instrumen yang telah disusun perlu dilakukan analisis terkait tingkat kevalidan untuk mengetahui kelayakannya. Ahli untuk mengoreksi kelayakan instrumen penelitian terdiri dari dua dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember dan satu guru matematika di SMA Nuris Jember. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh validator, maka dapat dicari rerata total untuk semua aspek ( $V_a$ ). Hasil rerata total semua aspek tersebut digunakan dalam menentukan kategori kevalidan instrumen penelitian. Tabel 1 dijadikan acuan untuk mengklasifikasikan tingkat validitas setiap perangkat ajar yang telah dikembangkan dengan kriteria minimal valid .

**Tabel 1.** Kriteria validitas instrumen

Nilai $V_a$	Kategori Kevalidan
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang Valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup Valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$V_a = 5$	Sangat Valid

Analisis data terkait kepraktisan mengacu pada tiga indikator yaitu data terkait aktivitas siswa, keterlaksanaan pembelajaran, dan respon guru. Perangkat ajar yang telah dikembangkan dikatakan praktis apabila hasil dari observasi aktivitas siswa minimal berada pada kategori aktif atau  $AR \geq 80\%$ , observasi keterlaksanaan pembelajaran mencapai kategori minimal baik atau  $SR \geq 76\%$ , serta respon guru positif atau diperoleh 80% jawaban “ya” untuk setiap aspek yang ditanyakan.

Analisis data keefektifan mengacu pada tiga indikator antara lain data hasil belajar, kemampuan numerasi, dan respon siswa. Berdasarkan data hasil belajar, perangkat dikatakan efektif jika  $\geq 70\%$  dari jumlah siswa keseluruhan mencapai ketuntasan secara klasikal. Pengukuran kemampuan numerasi didapatkan dari hasil analisis jawaban siswa berdasarkan indikator kemampuan numerasi dengan menggunakan uji N-Gain. Uji tersebut dilaksanakan setelah siswa mendapat perlakuan, guna mengetahui peningkatan kemampuan numerasi siswa dengan rumus oleh Hake (1999) sebagai berikut.

$$NGain (g) = \frac{skor\ tes\ akhir - skor\ tes\ awal}{skor\ maksimal - skor\ tes\ awal}$$

Setelah mendapatkan N-Gain kemampuan numerasi setiap siswa, dilakukan perhitungan rata-rata N-Gain. Hasil perhitungan ini kemudian diinterpretasikan dan disajikan dalam Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Kriteria pengelompokan N-gain

Skor	Interpretasi
$0,71 \leq g \leq 1$	Tinggi
$0,31 \leq g < 0,71$	Sedang
$0,01 \leq g < 0,31$	Rendah

Perangkat ajar dikatakan efektif jika rerata uji N-Gain berada pada kategori minimal sedang. Selanjutnya, berdasarkan angket respon siswa, jika  $\geq 70\%$  siswa merespon dengan memilih jawaban “ya” untuk setiap aspek yang ditanyakan, maka perangkat ajar dikatakan efektif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Uraian terkait hasil pengembangan suatu produk perangkat ajar berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa dijabarkan sebagai berikut.

### Tahap pendefinisian

Tahap awal dalam pengembangan perangkat ajar, yaitu tahap pendefinisian yang terdiri dari analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis materi, analisis tugas, serta spesifikasi tujuan. Analisis awal-akhir yang telah dilakukan didapat bahwa pembelajaran yang terjadi di sekolah masih menerapkan metode ceramah dan perangkat ajar yang disusun hanya disesuaikan dengan capaian pembelajaran tetapi belum mengembangkan penguasaan terkait kemampuan numerasi. Berdasarkan analisis siswa, diperoleh bahwa nilai rata-rata asesmen kompetensi minimum pada asesmen kemampuan bernalar menggunakan matematika (numerasi) domain Aljabar di SMA Nuris Jember hanya 69,64. Hal ini perlu untuk ditingkatkan, sebab dengan kemampuan numerasi yang baik dapat mendukung siswa memiliki *number of sense* terhadap penyajian data, pola, barisan bilangan bahkan dapat melatih penalaran dalam memecahkan masalah serta pengambilan keputusan (Yunarti & Amanda, 2022). Selanjutnya, dilakukan analisis materi untuk mengenali konten materi terkait barisan dan deret. Materi dalam penelitian ini diselaraskan dengan Kurikulum Merdeka, khusus pada bagian Elemen Aljabar dengan sub-materi barisan aritmatika, deret aritmatika, barisan geometri, dan deret geometri. Hasil analisis materi barisan dan deret terkait kemampuan numerasi menunjukkan bahwa pemahaman dan penguasaan materi ini sangat penting dalam mengembangkan kemampuan numerasi siswa. Dari hasil analisis konsep, kegiatan selanjutnya peneliti melakukan analisis terhadap tugas yang dihadapkan siswa dengan fokus utama terletak pada kemampuan numerasi. Terakhir, menetapkan spesifikasi tujuan pembelajaran yang diselaraskan dengan sarana yang ada untuk memenuhi Capaian Pembelajaran pada Fase E.

### Tahap perancangan

Perancangan merupakan tahap selanjutnya dari tahap pendefinisian yang mencakup penyusunan suatu tes, pemilihan media, pemilihan format serta perancangan awal. Perancangan tes meliputi tes awal kemampuan numerasi dan tes

akhir kemampuan numerasi berdasarkan kisi-kisi penyusunan soal tes. Kedua tes tersebut memiliki tingkat kesulitan yang sama, namun berbeda dalam konteks, angka, dan aspek lainnya. Tes dirancang untuk menilai kemampuan numerasi siswa sebanyak empat butir pertanyaan numerasi. Penelitian ini menggunakan bentuk soal esai atau uraian karena dengan bentuk soal tersebut siswa memiliki kebebasan untuk mengekspresikan gagasan yang dimilikinya sesuai dengan kualitas pemikirannya. Menurut Wachidah et al. (2020) dengan soal esai atau uraian, siswa dapat mengungkapkan nalar berpikirnya secara bebas sehingga jawaban yang disajikan dapat menunjukkan kemampuan berpikir secara kompleks. Gambar 1 berikut menyajikan contoh produk final soal tes kemampuan numerasi yang dibuat sesuai dengan rancangan untuk mengukur kemampuan numerasi siswa.

**KAIN BATIK**



Batik, warisan nenek moyang Indonesia, dapat ditemukan dalam berbagai toko dengan harga yang bervariasi tergantung pada motif dan teknik pembuatannya. Semakin rumit motif dan tekniknya, semakin tinggi pula harganya. Ibu Millah merupakan seorang pengerajin kain batik di Jember. Beliau memproduksi kain batik dengan teknik tulis sehingga beliau hanya bisa memproduksi maksimal 100 helai batik tiap bulannya. Beliau menjual jenis batik tulis berukuran (110 x 240) cm dengan harga Rp1.250.000,00. Produksi batik tentunya mengalami naik-turun tergantung permintaan, data penjualan kain batik pada triwulan pertama tahun 2023 menunjukkan performa penjualan yang positif, sebagaimana tergambar pada grafik.

**Penjualan Kain Batik (Triwulan Pertama Tahun 2023)**



Bulan	Januari	Februari	Maret
Jumlah Penjualan (Helai)	23	30	37

Jika pola penjualan kain batik seperti pada grafik terus berlanjut, maka kapan penjualan kain batik mencapai batasan produksi maksimal?

**FLU**



Hampir semua orang pasti pernah sakit flu, tetapi sebagian besar dari mereka sering kali meremehkan dan tidak menganggap itu berbahaya. Padahal, tahukah Anda ternyata ada sekitar 3.000-49.000 orang di dunia yang meninggal akibat flu? Pada dasarnya, macam-macam virus flu ada 4 jenis, yaitu influenza tipe A, B, C, dan D. Virus jenis A, B, dan C umumnya menjadi penyebab influenza musiman pada manusia. Sementara itu, influenza tipe D biasanya hanya terjadi pada hewan.

Flu dapat ditularkan melalui kontak langsung maupun tidak langsung. Kontak langsung terjadi apabila droplet dari penderita yang mengandung virus ditransmisikan ke orang lain saat penderita batuk, bersin atau berbicara. Virus dari bersin dan batuk bisa menular ke orang lain dengan jarak 5 meter. Misal, di suatu kota tercatat peningkatan yang signifikan dari jumlah pasien yang terinfeksi Flu. Berikut data yang dihimpun dari kota tersebut dalam kurun waktu 4 bulan.

Bulan	Januari 2023	Februari 2023	Maret 2023
Jumlah Pasien	5	15	45

Jika perubahan musim yang cukup esktrrem terjadi di tahun 2023 dan menyebabkan pasien flu terus meningkat mengikuti pola pada tabel, maka berapa jumlah pasien yang terinfeksi dari bulan Januari 2023 sampai Desember 2023?

**Gambar 1.** Contoh produk final soal tes kemampuan numerasi

Selanjutnya, pemilihan media berguna untuk melakukan identifikasi media pembelajaran yang tepat dalam penyajian suatu materi. Media dalam penelitian ini berupa media cetak berupa kertas ukuran A4. Adapun pemilihan format diselaraskan dengan model pembelajaran berbasis masalah. Langkah terakhir pada tahap perancangan dengan melakukan rancangan seluruh perangkat ajar mencakup modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), paket tes, dan buku petunjuk penggunaan perangkat ajar.

Pertama, proses pembelajaran dilakukan selama enam kali pertemuan pembelajaran, sehingga dihasilkan suatu *prototype* modul ajar sebanyak pertemuan yang ada. Perancangan modul ajar sejalan dengan Kurikulum Merdeka. Menurut Maulinda (2022), pengembangan modul ajar digunakan untuk meningkatkan variasi dalam materi pembelajaran sehingga dapat membimbing guru melakukan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM). Modul ajar yang dirancang memiliki tujuan untuk memfasilitasi guru menyediakan proses belajar yang lebih adaptif dan sesuai dengan

konteks. Modul ajar dirancang dengan tiga unsur yaitu komponen utama, komponen inti, dan lampiran. Identitas modul, kompetensi awal, profil pelajar pancasila, sarana dan prasarana, sasaran siswa, dan model pembelajaran yang akan diterapkan terletak pada komponen awal. Adapun tujuan pembelajaran, pemahaman bermakna, kegiatan pembelajaran dengan langkah pembelajaran berbasis masalah, serta refleksi siswa dan guru terletak pada komponen inti. Sementara itu, lampiran mencakup glosarium serta daftar pustaka.

Kedua, rancangan LKPD dikembangkan untuk empat kali pertemuan. LKPD yang dikembangkan disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran pada materi barisan dan deret Fase E Kurikulum Merdeka. Pengembangan LKPD ini diharapkan dapat memfasilitasi serta memudahkan siswa mengikuti proses pembelajaran di kelas sehingga tercipta interaksi yang efektif antara siswa. Keberadaan sebuah LKPD yang menarik dan memenuhi kriteria pembelajaran merupakan hal yang harus ada untuk dapat menghidupkan keaktifan siswa, melatih psikomotorik dan keterampilan siswa dalam proses belajar di kelas (Miranti et al., 2022). Rancangan awal LKPD terdiri atas cover, tujuan pembelajaran, petunjuk pembelajaran, identitas, dan langkah-langkah penyelesaian LKPD sesuai sintaks pembelajaran berbasis masalah. Gambar 2 berikut menyajikan contoh produk final LKPD berbasis masalah yang dibuat sesuai rancangan untuk memfasilitasi kemampuan numerasi siswa.



**Gambar 2.** Contoh produk final LKPD

Ketiga, rancangan terkait paket tes, yang terdiri dari kisi-kisi penyusunan tes kemampuan numerasi, soal tes dan rubrik penskoran beserta kunci jawaban. Kisi-kisi penyusunan tes disesuaikan juga dengan Capaian Pembelajaran pada materi barisan dan deret Fase E Kurikulum Merdeka. Soal tes yang dikembangkan merupakan soal kontekstual yang dekat dengan siswa seperti kebiasaan yang sering dilakukan oleh peserta didik, ciri khas dari daerah, dan lain sebagainya. Tes dirancang untuk mengukur kualitas, kemampuan, keterampilan atau pengetahuan siswa terhadap standar yang diberikan, dengan penilaian akhir dapat diterima atau tidak (Indahri, 2021). Ketika soal tes relevan dengan pengalaman, pengetahuan, dan kepentingan siswa, mereka akan lebih terlibat dalam proses pengerjaannya sehingga pengukuran kemampuan numerasi lebih akurat.

Keempat, buku petunjuk penggunaan perangkat ajar yang dirancang guna menjadi panduan bagi guru dalam menggunakan modul ajar, LKPD, dan paket tes.

Menurut Santoso et al. (2015), buku petunjuk menyediakan informasi serta memberikan tuntunan penggunaan kepada pembaca untuk melakukan kegiatan sesuai instruksi. Komponen yang ada dalam buku petunjuk penggunaan perangkat terdiri dari *cover*, langkah pembelajaran berbasis masalah, indikator kemampuan numerasi, dan prosedur pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah disetiap pertemuan. Dengan demikian, buku petunjuk dirancang untuk memfasilitasi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan numerasi.

### Tahap pengembangan

Tahap pengembangan dihasilkan produk ajar meliputi modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), paket tes, dan buku petunjuk penggunaan perangkat ajar. Perangkat ajar tersebut dapat diakses melalui link <https://bit.ly/PerangkatAjarPBL> dan sudah memiliki Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Keempat produk yang sudah ada tersebut divalidasi oleh para ahli untuk dilakukan uji coba lapangan. Beberapa catatan/saran diberikan oleh para ahli dalam proses validasi, berikut Tabel 3 menyajikan catatan/saran dari para ahli untuk setiap produk yang dikembangkan.

**Tabel 3.** Review produk dari para ahli

Perangkat	Sebelum	Sesudah
Modul Ajar	Asesmen yang digunakan berupa asesmen individu dan asesmen kelompok	Asesmen yang digunakan cukup asesmen individu
	Deskripsi kegiatan tiap pertemuan dijabarkan secara umum	Deskripsi kegiatan tiap pertemuan dapat secara khusus mengarahkan kepada materi yang akan diajarkan
LKPD	Informasi yang disajikan dalam bentuk narasi pada tiap permasalahan	Sajikan informasi dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, dan lainnya) untuk tiap permasalahan
Paket Tes	Informasi yang disajikan dalam bentuk narasi pada tiap soal	Sajikan informasi dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, dan lainnya) untuk tiap soal
	Penulisan ukuran "150 cm x 250 cm"	Penulisan diganti dengan "150 x 250 cm"
Buku Petunjuk Penggunaan Perangkat Ajar	Tidak ada pemisah antara instruksi bagi guru dan jawaban LKPD	Instruksi bagi guru dan jawaban LKPD dipisahkan dengan pemberian kotak berwarna bagi jawaban LKPD

Selanjutnya, Tabel 4 menyajikan hasil validasi ahli terhadap perangkat ajar yang telah dikembangkan.

**Tabel 4.** Hasil validasi perangkat ajar

Perangkat	$V_a$	Kategori
Modul Ajar	4,76	Valid
LKPD	4,77	Valid
Paket Tes	4,71	Valid
Buku Petunjuk Penggunaan Perangkat Ajar	4,76	Valid

Hasil validasi yang tertera pada Tabel 4 termasuk dalam kategori valid, dengan hasil validasi modul ajar sebesar 4,76, LKPD sebesar 4,77, paket tes sebesar 4,71, dan buku petunjuk penggunaan perangkat ajar sebesar 4,76. Setelah keempat produk berada pada kategori valid, maka dilakukan uji coba keterbacaan di kelas X dengan mengambil 5 siswa. Adapun hasil uji keterbacaan mengindikasikan tidak terdapat kata ataupun kalimat yang perlu diperbaiki. Dengan begitu, perangkat ajar diujicobakan di kelas X IPA 1 dengan 6 kali pertemuan. Sebelum pembelajaran dimulai, guru membaca buku petunjuk penggunaan perangkat ajar untuk memudahkan proses pembelajaran. Pada pertemuan pertama diadakan tes awal kemampuan numerasi dalam durasi 50 menit, begitu juga untuk pertemuan enam dengan agenda tes akhir kemampuan numerasi.

Pada pertemuan kedua hingga kelima diadakan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) mengintegrasikan perangkat ajar yang telah dinyatakan valid. Gambar 3 berikut menyajikan bukti pelaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat ajar berbasis masalah yang telah dikembangkan.



**Gambar 3.** Pelaksanaan pembelajaran dengan perangkat ajar berbasis masalah

Pembelajaran diawali dengan berdoa dan instruksi mempersiapkan diri untuk memulai pembelajaran. Selanjutnya, guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa. Pemberian motivasi pada siswa berarti mendorong mereka untuk bertindak atau merasa tertarik untuk melakukan suatu hal (belajar) (Rumhadi, 2017). Ketika siswa sudah tertarik untuk belajar, guru memberi pertanyaan pemantik yang berkaitan dengan kehidupan praktis mereka. Tujuan pemberian pertanyaan pemantik untuk menstimulus pikiran dan ingatan serta menumbuhkan keberanian dan keterampilan siswa dalam menjawab serta menyampaikan pendapat (Pandu et al., 2023).

Selanjutnya, siswa diarahkan menyelesaikan permasalahan sesuai dengan kemampuan dasar yang dimilikinya melalui LKPD yang telah dibagikan serta disajikan oleh guru. Dalam pelaksanaannya di kelas, siswa tidak dapat langsung mengemukakan jawaban dari permasalahan yang telah disajikan. Hal ini selaras dengan makna masalah menurut Pambudi et al., (2020), masalah yang menyebabkan

siswa tidak dapat menjawab secara langsung disebut masalah matematika. Indikator kemampuan numerasi yang muncul dalam sintaks mengorientasikan masalah kepada siswa adalah siswa dapat mengaplikasikan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar.

Selanjutnya, dilakukan investigasi bersama dengan membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa. Pada kegiatan investigasi muncul indikator kemampuan numerasi yaitu siswa melakukan analisis terhadap penjelasan yang dipaparkan dalam berbagai bentuk. Dalam melakukan analisis informasi, siswa diberikan bantuan atau *scaffolding* agar siswa mampu mengembangkan pemahaman dan keterampilan baru dengan memberikan dukungan yang sesuai dengan tingkat kemampuan mereka. Menurut Yuliawanti et al., (2019) dengan penggunaan *scaffolding* dalam aktivitas pembelajaran berbasis masalah, diharapkan kemampuan siswa dalam melakukan penyelesaian suatu masalah akan meningkat. Setelah siswa melakukan investigasi kelompok, dilanjutkan dengan mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi di depan kelas untuk berbagi pemahaman dan pengetahuan mereka dengan yang lain. Selanjutnya, guru mengevaluasi proses pemecahan masalah serta bersama siswa membuat kesimpulan. Dalam kegiatan ini memunculkan indikator numerasi yaitu siswa dapat melakukan interpretasi pada hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan. Interaksi siswa dengan siswa dan siswa dengan guru dalam pembelajaran berbasis masalah bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika melalui diskusi, pertanyaan, dan penjelasan yang saling mendukung, serta memperkuat kemampuan numerasi siswa melalui kolaborasi aktif.

Aktivitas yang dilakukan siswa dan keterlaksanaan suatu pembelajaran selama kegiatan pembelajaran diobservasi dengan menggunakan lembar observasi yang valid. Tabel 5 berikut menyajikan hasil observer dalam mengobservasi aktivitas siswa dan keterlaksanaan pembelajaran.

**Tabel 5.** Hasil observasi aktivitas siswa dan keterlaksanaan pembelajaran

Hasil Observasi	Pertemuan			
	2	3	4	5
Aktivitas Siswa	81,7	87,7	92,1	97,3
Keterlaksanaan Pembelajaran	83,3	88,3	91,7	93,3

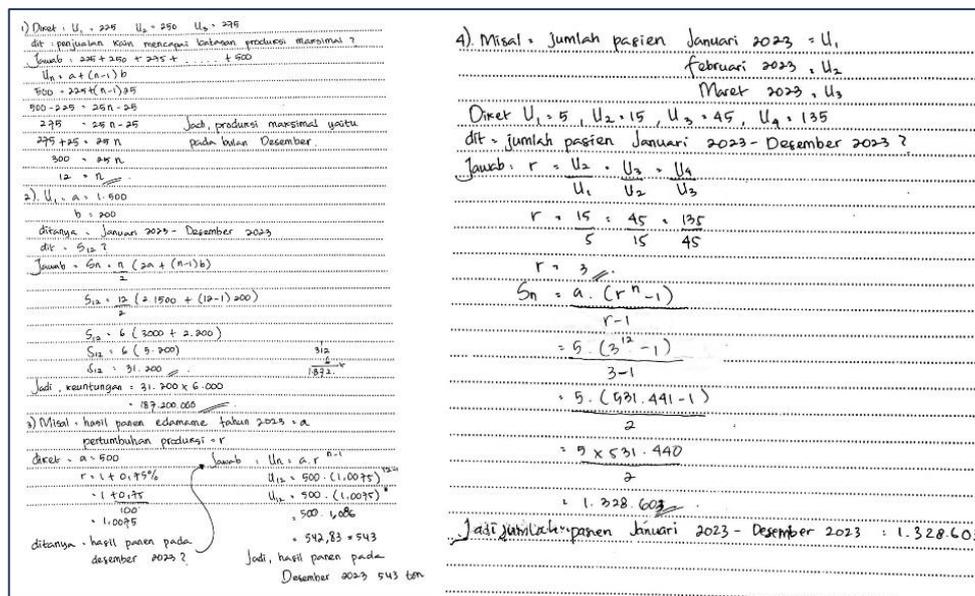
Hasil observasi aktivitas siswa, keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon guru dijadikan acuan analisis data terkait kepraktisan. Rerata hasil observasi aktivitas siswa sebesar 89,7% yang termasuk kategori sangat aktif. Rerata hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran sebesar 89,2% yang tergolong kategori sangat baik. Hasil angket respon guru bernilai positif karena lebih dari 80% guru menjawab “ya” untuk setiap hal yang ditanyakan. Dengan demikian, perangkat ajar yang telah disusun dapat dianggap praktis berdasarkan data tersebut.

Analisis berikutnya mengetahui kriteria keefektifan berdasarkan data hasil belajar, kemampuan numerasi siswa, serta angket respon siswa. Indikator pertama berkaitan dengan data hasil belajar siswa, berikut ini disajikan data hasil belajar siswa secara umum dalam Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil belajar siswa

Skor tertinggi	100
Skor terendah	55,6
Rata-rata	84,5
Banyak siswa yang tuntas	18
Banyak siswa yang tidak tuntas	4
Persentase ketuntasan klasikal	81,8%

Berdasarkan Tabel 6, data hasil belajar menunjukkan sebanyak 18 dari 22 siswa dengan rerata 84,5 dan persentase ketuntasan klasikal sebesar 81,8%. Gambar 4 menyajikan contoh hasil jawaban siswa dalam mengerjakan tes akhir kemampuan numerasi.



**Gambar 4.** Contoh jawaban siswa

Berdasarkan jawaban siswa, setelah pelaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan, siswa dapat memenuhi semua indikator numerasi yaitu mengaplikasikan berbagai macam angka atau simbol, menganalisis informasi yang ditampilkan, dan menafsirkan hasil analisis. Selanjutnya, indikator kedua terkait nilai N-Gain yang diperoleh dari perhitungan peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti pelaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat ajar berbasis masalah disajikan pada Tabel 7 berikut.

**Tabel 7.** Hasil N-Gain

Skor tertinggi	1
Skor terendah	0,43
Rata-rata	0,77
Banyak siswa pada kategori rendah	0
Banyak siswa pada kategori sedang	9
Banyak siswa pada kategori tinggi	13

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat dari peningkatan N-Gain, diperoleh rerata N-Gain yaitu 0,77 yang termasuk pada kategori tinggi. Indikator ketiga terkait angket respon siswa menunjukkan bahwa 96,7% memberikan tanggapan positif terhadap proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa memberikan respons positif karena lebih dari 80% dari mereka memilih opsi "ya" untuk setiap aspek yang disajikan dalam kuesioner. Dengan demikian, perangkat ajar yang telah disusun juga dapat dianggap efektif berdasarkan data tersebut.

Dari uraian di atas, penelitian ini menghasilkan perangkat ajar berbasis masalah yang valid, praktis, dan efektif serta dapat mewartakan untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Kemampuan numerasi yang baik ini memiliki dampak bagi siswa dalam hal terbantunya mereka untuk memahami penerapan matematika dalam kehidupan. Selain itu, siswa bisa menggunakan kemampuan numerasi untuk memproyeksikan dan menafsirkan data, serta menyelesaikan masalah sehari-hari (Muzaki & Masjudin, 2019). Dengan cara tersebut, kita dapat mengembangkan individu yang berkualitas untuk mengelola sumber daya alam, sehingga di masa depan kita dapat bersaing dengan bangsa-bangsa lainnya (Han et al., 2017; Masjaya & Wardono, 2018).

### **Tahap penyebaran**

Tahap terakhir yaitu penyebarluasan suatu perangkat, baik secara *online* ataupun *offline*. Penyebaran dilakukan dengan mendistribusikan *hard file* ke berbagai sekolah, mendistribusikan *soft file*, dan *link google drive* melalui link <https://bit.ly/PerangkatAjarPBL> pada media sosial seperti *Facebook*, *WhatsApp*, *X*, dan *Instagram*. Adanya penyebaran pada tahap pengembangan ini agar perangkat ajar dapat diakses oleh guru lain.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Uraian pembahasan yang telah dipaparkan, disimpulkan bahwa perangkat ajar berbasis masalah dengan tahapan model 4D Thiagarajan dapat meningkatkan kemampuan numerasi yang dimiliki oleh siswa. Saran untuk guru adalah hasil penelitian yang ada saat ini dapat dijadikan pedoman untuk proses pembelajaran yang lebih bervariasi dan terdapat inovasi. Tidak hanya itu, peneliti lainnya dapat menjangkau subjek penelitian yang lebih luas serta materi yang berbeda dalam pengembangan perangkat ajar selanjutnya. Saran untuk peneliti lanjutan dapat melakukan peneliti lanjutan untuk melihat seberapa jauh pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Setelah menggunakan perangkat ajar berbasis masalah dalam pembelajaran, siswa tidak menghadapi kesulitan dalam mengerjakan soal tes kemampuan numerasi. Namun, sebagian besar siswa cenderung lupa untuk menginterpretasikan hasil analisis yang diperoleh dari perhitungan yang telah dilakukan. Kendala ini dapat menjadi masukan bagi peneliti berikutnya yang berminat untuk mengeksplorasi topik sejenis.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aklimawati, Mahmuzah, R., & Rahmat, Q. (2019). Pembelajaran Problem Based Learning pada Materi Barisan dan Deret di SMA Negeri 1 Darul Imarah. *Jurnal Pendidikan, Sains, Dan Humaniora*, 7(2), 147–152.
- Ambarwati, D., & Kurniasih, M. D. (2021). Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Media Youtube Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa.

- Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(03), 2857–2868.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem-Based Learning: Apa dan Bagaimana. *Diffraction*, 3(1), 27–35.
- Gal, I., Grotlüschen, A., Tout, D., & Kaiser, G. (2020). Numeracy, Adult Education, and Vulnerable Adults: A Critical View Of A Neglected Field. *ZDM - Mathematics Education*, 52(3), 377–394.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Dept of Physics Indiana University.
- Han, W., Susanto, D., Dewayani, S., Pandora, P., Hanifah, P., Miftahussururi, Nento, M. N., & Akbari, Q. S. (2017). *Materi Pendukung Literasi*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hidayat, R., Murni, A., & Roza, Y. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Problem Based Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(03), 3017–3027.
- Indahri, Y. (2021). Asesmen Nasional sebagai Pilihan Evaluasi Sistem Pendidikan Nasional. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 12(2), 195–215.
- Khotimah, K., & Aini, K. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Problem-Based Learning (PBL) untuk Memfasilitasi Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(1), 90–99.
- Khusna, J. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Model Problem Based Learning untuk Peningkatan Kemampuan Literasi dan Numerasi. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 506–512.
- Kristianti, & Handayani, I. (2023). Analisis Literasi Numerasi Matematis Peserta Didik Kelas XI dalam Menyelesaikan Soal Asesmen Kompetensi Minimum. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(4), 1379–1390.
- Masjaya, & Wardono. (2018). Pentingnya Kemampuan Literasi Matematika untuk Menumbuhkan Kemampuan Koneksi Matematika dalam Meningkatkan SDM. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 568–574.
- Maulinda, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi*, 5(2), 130–138.
- Miranti, K., Rusyadi, A., & Fahmi. (2022). Melatih Keterampilan Psikomotorik Siswa Melalui Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS). *Journal of Banua Science Education*, 2(2), 93–98.
- Muzaki, A., & Masjudin, D. (2019). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Moshafara: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 493–502.
- Pambudi, D. S., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2020). The Role of Mathematical Connections in Mathematical Problem Solving. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 129–144.
- Pamungkas, M. D., & Franita, Y. (2019). Keefektifan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 5(2), 75–80.
- Pandu, R., Purnamasari, I., Nuvitalia, D. *Pengaruh Pertanyaan Pemantik Terhadap Kemampuan Bernalar Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik*. 1(2), 127–134.
- Purwanto, A. J. (2021). Pemahaman Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Puger dalam Menyelesaikan Soal AKM Numerasi. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 1(2), 109–115.

- Pusat Asesmen dan Pembelajaran. (2020). *AKM dan Implikasinya pada Pembelajaran*. Kemendikbud.
- Rumhadi, T. (2017). Urgensi Motivasi dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Diklat Keagamaan*, 11(1), 33–41.
- Santoso, R., Margana, & Wahyudi, A. T. (2015). Perancangan Buku Panduan Belajar Menggambar untuk Anak Usia 4-6 Tahun. *Jurnal Adiwarna*, 1(6), 1–13.
- Sari, S. P., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2021). Students' Numeracy Skills Relating to Algebra Topic Using COVID-19 Context. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 5(1), 182–192.
- Soraya, L., & Aisyah, N. (2022). Pengembangan LKPD Materi SPLTV Berbasis Pemecahan Masalah untuk Mengukur Keterampilan Numerasi Siswa. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 122–131.
- Wachidah, L. R., Laila, Y., Irmawati, A., & Amin, S. (2020). Implementasi Penggunaan Tes Essay dalam Evaluasi Pembelajaran Daring pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Tlanakan. *GHANCARAN: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 2(1), 1–10.
- Widiastuti, E. R., & Kurniasih, M. D. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Software Cabri 3D V2 terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(02), 1687–1699.
- Yuliawanti, E., Suciati, & Ariyanto, J. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Scaffolding Learning Activities terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 8(1), 23–29.
- Yunarti, T., & Amanda, A. (2022). Pentingnya Kemampuan Numerasi Bagi Siswa. *Sinapmasagi*, 2(1), 44–48.